

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-154995

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl.

G06F 15/16  
G06F 12/00  
G06F 13/00  
G06F 15/177  
H04L 12/28

(21)Application number : 11-336616

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.11.1999

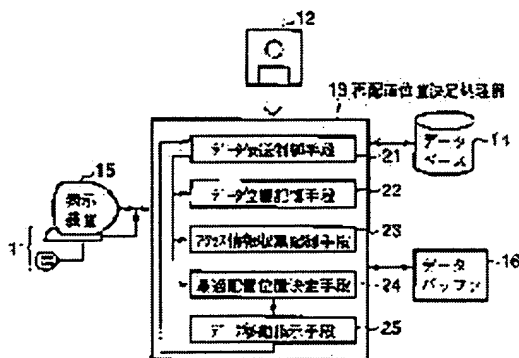
(72)Inventor : ROKUSHA TOMOKAZU

(54) DATA LOCATION OPTIMIZING SERVER, NETWORK SYSTEM AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve efficiency in data access.

SOLUTION: This data location optimizing server is provided with a data position recording means 22 for receiving and storing the data position information on write data transmitted from respective data servers 21 and 22, an access information collecting and recording means 23 for collecting and recording data access information, which is transmitted from each of data servers, from clients 41 and 42, an optimal locating position determining means 24 for calculating average access time for each of data servers while using data transfer performance determined from the data position information and the access information from each of said data servers to data, and determining the data server of the minimum average access time as an optimal data position, and a data movement instructing means 25 for sending an instruction for moving data to the data server at the said determined optimal data position to the data server at a present data position.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-154995

(P2001-154995A)

(43)公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-コ-ド*(参考)
G 0 6 F 15/16	6 2 0	G 0 6 F 15/16	6 2 0 B 5 B 0 4 5
12/00	5 0 1	12/00	5 0 1 B 5 B 0 8 2
	5 4 5		5 4 5 A 5 B 0 8 9
13/00	3 5 7	13/00	3 5 7 Z 5 K 0 3 3
15/177	6 7 4	15/177	6 7 4 A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-336616

(22)出願日 平成11年11月26日(1999.11.26)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 六車 智一

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5B045 DD16 GG02

5B082 CA11 HA01 HA05 HA08

5B089 CA12 CA21 JA32 JA35 JB16

KA05 MA03 MA07

5K033 AA01 BA04 CB08 DA02 DA05

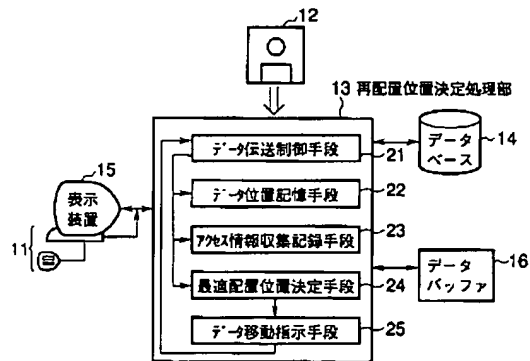
DB12 DB14 DB18 DB20 EA07

(54)【発明の名称】 データ配置最適化サーバ、ネットワークシステムおよび記録媒体

(57)【要約】

【課題】 データアクセスの効率を上げることにある。

【解決手段】 各データサーバ2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>から送信されてくる書き込みデータのデータ位置情報を受信し記憶するデータ位置記録手段22と、各データサーバから送信されてくるクライアント4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>からのデータアクセス情報を収集し記録するアクセス情報収集記録手段23と、データ位置情報から定まるデータ転送性能と前記各データサーバのデータに対するアクセス情報とを用いて、各データサーバごとのアクセス平均時間を計算し、最も小さなアクセス平均時間のデータサーバをデータ最適位置と決定する最適配置位置決定手段24と、現在データ位置のデータサーバに対し、前記決定されたデータ最適位置のデータサーバにデータを移動すべき指示を送出するデータ移動指示手段25とを設けたデータ配置最適化サーバである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ伝送路に複数のデータサーバおよび少なくとも1つ以上のクライアントが接続されているネットワークシステムにおいて、

前記データ伝送路に接続され、前記クライアントから前記各データサーバをみたときのデータ転送性能と前記各データサーバに格納されるデータに対する前記各クライアントからのアクセス情報とを用いて、各データサーバごとのアクセス平均時間を計算し、最適位置のデータサーバを決定するデータ最適位置決定手段を備えたことを特徴とするデータ配置最適化サーバ。

【請求項2】 データ伝送路に複数のデータサーバおよび少なくとも1つ以上のクライアントが接続されているネットワークシステムにおいて、

前記各データサーバから送信されてくる書き込みデータのデータ位置情報を受信し記憶するデータ位置記録手段と、

前記各データサーバから送信されてくる前記クライアントからのデータアクセス情報を収集し記録するアクセス情報収集記録手段と、

前記データ位置情報から定まるデータ転送性能と前記アクセス情報収集記録手段で収集された各データサーバに格納されるデータに対するアクセス情報とを用いて、各データサーバごとのアクセス平均時間を計算し、最も小さなアクセス平均時間のデータサーバをデータ最適位置と決定する最適配置位置決定手段と、

現在データ位置のデータサーバに対し、前記決定手段で決定されたデータ最適位置のデータサーバにデータを移動すべき指示を送出するデータ移動指示手段とを備えたことを特徴とするデータ配置最適化サーバ。

【請求項3】 各データサーバから受け取る各単位データの現在位置情報、アクセス回数データの他、当該現在位置情報から定まる各クライアントから各データサーバまでのデータ転送性能を記憶するデータベースが設けられ、コンピュータを動作させるためのデータ最適位置決定用プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体において、

前記データ最適位置決定用プログラムは、

前記データベースから現在データ位置情報、アクセス回数データおよびデータ転送性能を読み出す再配置所要情報読出機能と、前記アクセス回数を考慮したデータ平均アクセス時間を計算するデータ平均アクセス時間算出機能と、全部または任意数の各データサーバごとにデータ平均アクセス時間の計算を繰返し計算するサーバ対応繰返しアクセス時間算出機能と、このサーバ対応繰返しアクセス時間算出機能によるアクセス時間の計算終了後、各サーバ対応のデータ平均アクセス時間の中から最もアクセス時間の小さいデータサーバをデータ最適位置と決定するデータ最適位置決定機能と、この決定機能に基づいて現在データ位置のデータサーバに対し、最適位置と

されたデータサーバにデータを移動させるための指示を送信するデータ移動指示機能とを有することを特徴とする記録媒体。

【請求項4】 各データサーバから少なくとも各単位データの現在データ位置情報を受け取って記憶するデータベースが設けられ、コンピュータを動作させるためのデータ最適位置決定用プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体において、

前記データ最適位置決定用プログラムは、

外部からの動作指示または所定の周期ごとに各データサーバに各クライアントからのアクセス回数データを要求し取得するデータ要求取得機能と、前記データベースに記憶される現在データ位置情報から得られるデータ転送性能および前記アクセス回数データから各データサーバのデータ平均アクセス時間を計算するデータ平均アクセス時間算出機能と、全部または任意数の各データサーバごとにデータ平均アクセス時間の計算を繰返し計算するサーバ対応繰返しアクセス時間算出機能と、このサーバ対応繰返しアクセス時間算出機能によるアクセス時間の計算終了後、各サーバ対応のデータ平均アクセス時間の中から最もアクセス時間の小さいデータサーバをデータ最適位置と決定するデータ最適位置決定機能と、この決定機能に基づいて現在データ位置のデータサーバに対し、最適位置とされたデータサーバにデータを移動させるための指示を送信するデータ移動指示機能とを有することを特徴とする記録媒体。

【請求項5】 データ伝送路に複数のデータサーバおよび少なくとも1つ以上のクライアントが接続されているネットワークシステムにおいて、

前記データ伝送路に接続され、前記各データサーバから送信されてくる書き込みデータのデータ位置情報を受信し記憶するデータ位置記録サーバと、

前記データ伝送路に接続され、前記各データサーバから送信されてくる前記クライアントからのアクセス情報の他、前記データ位置情報に基づいて各クライアントから各データサーバまでのデータ転送性能を記録するアクセス情報収集サーバと、

前記データ伝送路に接続され、前記データ転送性能と前記アクセス情報収集記録手段で収集された各データサーバに格納されるデータに対するアクセス情報とを用いて、各データサーバごとのアクセス平均時間を計算し、最も小さなアクセス平均時間のデータサーバをデータ最適位置と決定し、前記現在位置データのデータサーバに対し、前記決定されたデータ最適位置のデータサーバにデータ移動すべき指示を送出するデータ再配置位置決定サーバとを備えたことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項6】 データ伝送路に複数のデータサーバおよび少なくとも1つ以上のクライアントが接続されているネットワークシステムにおいて、

前記データ伝送路に接続され、前記各データサーバから送信されてくる書込みデータのデータ位置情報を受信し記憶するデータ位置記録サーバと、  
前記データ伝送路に接続され、前記クライアントから前記各データサーバをみたときのデータ転送性能と前記各データサーバに格納されるデータに対するアクセス情報とを用いて、各データサーバごとのアクセス平均時間を計算し、最適位置のデータサーバを決定し、前記現在位置データのデータサーバに対し、前記決定されたデータ最適位置のデータサーバにデータ移動すべき指示を送出するデータ再配置位置決定サーバとを備えたことを特徴とするネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データのアクセス効率を上げるためにデータ配置の最適化を実現するデータ配置最適化サーバ、ネットワークシステムおよび記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、データ処理システムは、図11に示すように端末、サーバを含む多数の計算機51、…とそれら計算機間を結合するネットワーク52とで構成されているが、これら全ての計算機51どうしがネットワーク52を介して1対1で結合されているとは限らない。例えば計算機をもつLANどうしが広域的に結合されているWAN (Wide Area Network) 53を採用したネットワークシステムの場合もあり得る。

【0003】このようなシステムにおいては、ある端末であるクライアントから当該システム内に格納されているデータを取り出すとか、或いはシステム内のサーバからクライアントにデータを転送する場合、データの要求するクライアントの場所とデータの格納されているサーバの場所とによっては、複数の計算機51、…や複数のネットワーク52を経由しながらデータを取り出す必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、データの要求するクライアントと所要とするデータ格納場所とが違い、クライアントとデータ格納場所であるデータサーバとの間の途中経路上に多数の計算機やネットワークが存在するが、その結果、次のような不都合な問題が生ずる。

【0005】その1つは、データの転送性能は、それら経路上の計算機／ネットワークのデータ転送性能に依存し、例えば多数の計算機／ネットワークの中に1つでも転送性能の低いものがあれば、データの転送時間はそれがネックとなり、データ転送に非常に時間がかかる問題がある。

【0006】他の1つは、図12に示すようにクライアント54とデータ格納場所であるデータサーバとの間の

途中経路が代替えバスのもたない1種類の伝送経路しか存在しない場合、その経路上の計算機／ネットワークの中の何れか1つが使用不能となったとき、データ転送が不能となる問題がある。

【0007】そこで、以上のような不都合な問題を防ぐ観点から、ローカルまたはクライアント近くのネットワーク上に複製用機器を配置し、常にデータを複製しておくことが考えられるが、随時データを更新した時、その都度複製用機器に対してデータ更新の同期を考慮する必要がある。

【0008】また、クライアントにおいてシステム内のデータ格納サーバの接続位置が特定できない場合、あらゆる場所に複製用機器を配置しておく必要があるが、この場合でもあらゆる複製用機器に対してデータ更新による複製同期をとる必要があり、システム全体として非常に複雑なものとなる。

【0009】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、クライアントからのデータのアクセス効率を上げるためにデータ配置を最適化するデータ配置最適化サーバを提供することにある。

【0010】また、本発明の他の目的は、クライアントからのデータのアクセス効率を上げるに際し、互いに負担軽減を図りつつデータ配置の最適化を実現するネットワークシステムを提供することにある。

【0011】さらに、本発明の他の目的は、データのアクセス効率を上げるためにデータ配置を最適化するためのプログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】(1) 上記課題を解決するために、本発明に係るデータ伝送路に接続されるデータ配置最適化サーバは、当該データ伝送路に接続され、前記クライアントから前記各データサーバをみたときのデータ転送性能と前記各データサーバに格納されるデータに対する前記各クライアントからのアクセス情報とを用いて、各データサーバごとのアクセス平均時間を計算し、最適位置のデータサーバを決定するデータ最適位置決定手段を備えた構成である。

【0013】この発明は、以上のような構成とすることにより、データ転送性能と前記各データサーバに格納されるデータに対する前記各クライアントからのアクセス情報とを用いて、各データサーバごとのアクセス平均時間を計算するので、あるクライアントから非常にアクセス頻度が高いデータサーバのデータのアクセスに対し、容易にアクセス時間の小さなデータサーバを見つけ出すことが可能である。

【0014】(2) 本発明に係るデータ伝送路に接続されるデータ配置最適化サーバは、各データサーバから送信されてくる書込みデータのデータ位置情報を受信し記憶するデータ位置記録手段と、前記各データサーバか

ら送信されてくるクライアントからのデータアクセス情報を収集し記録するアクセス情報収集記録手段と、前記データ位置情報から定まるデータ転送性能とアクセス情報収集記録手段で収集された各データサーバに格納されるデータに対するアクセス情報とを用いて、各データサーバごとのアクセス平均時間を計算し、最も小さなアクセス平均時間のデータサーバをデータ最適位置と決定する最適配置位置決定手段と、現在データ位置のデータサーバに対し、前記決定手段で決定されたデータ最適位置のデータサーバにデータを移動すべき指示を送出するデータ移動指示手段とを備えた構成である。

【0015】この発明は、以上のような構成とすることにより、データ転送性能と前記各データサーバに格納されるデータに対する前記各クライアントからのアクセス情報とを用いて、各データサーバごとのアクセス平均時間を計算するので、あるクライアントから非常にアクセス頻度が高いデータサーバのデータのアクセスに対し、容易にアクセス時間の小さなデータサーバを見つけ出し、現在データ位置のデータサーバに現在データの移動を指示するので、現在データ位置のデータサーバは該当データを最適位置とされたデータサーバに移動させることが可能となり、クライアントからのデータのアクセス効率を大幅に上げることが可能である。

【0016】(3) 以上のようなデータ配置最適化の処理プログラムを記録媒体に記録しておれば、コンピュータがその記録媒体のプログラムを読取って、同様の処理、つまりデータのアクセス効率を上げるためにデータ配置を最適化を実現可能である。

【0017】(4) また、本発明は、データ伝送路に複数のデータサーバおよび少なくとも1つ以上のクライアントが接続されているネットワークシステムにおいて、前記データ伝送路に接続され、前記各データサーバから送信されてくる書込みデータのデータ位置情報を受信し記憶するデータ位置記録サーバと、前記データ伝送路に接続され、前記各データサーバから送信されてくる前記クライアントからのアクセス情報の他、前記データ位置情報に基づいて各クライアントから各データサーバまでのデータ転送性能を記録するデータアクセス情報収集サーバと、前記データ伝送路に接続され、前記データ転送性能と前記アクセス情報収集記録手段で収集された各データサーバに格納されるデータに対するアクセス情報とを用いて、各データサーバごとのアクセス平均時間を計算し、最も小さなアクセス平均時間のデータサーバをデータ最適位置と決定し、前記現在位置データのデータサーバに対し、前記決定されたデータ最適位置のデータサーバにデータ移動すべき指示を送出するデータ再配置位置決定サーバとに機能分担してもよく、或いはデータアクセス情報収集サーバとデータ再配置位置決定サーバとの各機能を1つのサーバにもたせてもよく、この場合には各データサーバの負担軽減を図りつつ同様にクラ

イアントからのデータのアクセス効率を上げることが可能である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0019】(第1の実施の形態) 図1は本発明に係るデータ配置最適化サーバを用いたネットワークシステムの一実施の形態を示す構成図である。

【0020】このネットワークシステムは、データ伝送路1上にデータを格納する複数のデータサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, …およびデータの最適配置位置を決定するデータ配置最適化用サーバ3の他、端末である複数のクライアント4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, …が接続されている。

【0021】前記データサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, …は、例えば一種類のテキスト形式データ或いはビデオ、オーディオ、静止画、テキスト等の種類分けされた複数種類のデータを格納するサーバであって、データ要求に応じて要求元であるクライアント4または別の転送先であるクライアントにデータを送信する機能を有し、また外部からのデータ書込み要求に応じてデータを格納するが、既にデータの種類の分けされている場合には種類の分けされたメモリエリアにデータを格納する機能をもっている。

【0022】また、データサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, …は、データを格納した場合には宛先アドレスおよび送信元アドレス、データ単位識別データ、データ格納クライアント名を含むデータ格納アドレス等のデータ位置情報をデータ配置最適化用サーバ3に通知し、またクライアントからのデータ要求のもとにデータを転送した時、どのクライアントからアクセスがあったかを示すデータアクセス情報を保存し、任意または所定の周期でデータ配置最適化用サーバ3に通知する機能をもっている。

【0023】このデータ配置最適化用サーバ3は、図2に示すようにデータ処理上必要な制御データ、指示データを入力するキーボード、マウス等のデータ入力手段11と、データのアクセス効率を上げるためのデータの最適配置位置を決定するためのプログラムを記録する記録媒体12と、この記録媒体12に記録されるプログラムを読取って所定の処理を実行するCPUで構成された最適配置位置決定処理部13と、例えば図3に示すようなデータを格納するデータベース14と、表示装置15と、一時的に処理途中のデータ等を記憶するデータバッファ16とによって構成されている。

【0024】前記最適配置位置決定処理部13は、データ伝送路1のデータ伝送制御上の規則に従ってデータの受け渡しを実施するデータ伝送制御手段21と、あるデータサーバ例えば2<sub>1</sub>からデータ書込み処理後に送られてくるデータ単位識別データおよびデータ格納場所を示すデータ位置情報を所要の配列で順次データベース14に格納し(図3参照)管理し、また各クライアント4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, …からデータ位置の問合せがあったとき、当

該データが何れのサーバに配置されているかの情報を返送するデータ位置記録手段22と、アクセス情報収集記録手段23と、最適配置位置決定手段24と、この最適配置位置決定手段24によって決定された最適位置とされたデータサーバにデータを送信するように現在データ位置のデータサーバにデータ移動を指示するデータ移動指示手段25とが設けられている。

【0025】ここで、単位データ識別データとはデータの種類を含む書込み単位ごとの識別データであって、例えば書込み文書名等であってもよい。また、データ位置情報とはサーバから一般的な宛先アドレス、送信元アドレスの他、データを格納したクライアント名を含むデータ格納アドレスその他データ位置に関係する必要なデータを意味する。

【0026】前記アクセス情報収集記録手段23は、クライアントからどの程度の頻度でアクセスされたかを示すデータアクセス情報を受け取ってデータベース14に格納する機能をもっている。なお、データアクセス情報を受け取るタイミングはデータサーバがデータ要求のあったクライアントにデータ転送を行ったとき、或いは任意の時期もしくは所定の周期ごとに受け取るものとする。

【0027】なお、図3に示すデータベース14内のデータ転送性能は、予めデータ位置情報を取得しているので、クライアントからサーバまでの距離や伝送路等を把握出来ているので、予め容易に数値化して設定してもよく、或いは各データサーバからアクセス情報を受け取る時にデータサーバから受け取るようにしてもよい。

【0028】前記最適配置位置決定手段24は、各クライアントのアクセス回数データやデータ転送性能を用いてアクセス頻度を考慮したデータの最適配置位置を決定する機能をもっている。

【0029】前記データ移動指示手段25は、最適配置位置決定手段24によってデータの最適位置が決定された時、そのデータを格納するデータサーバに対し、最適位置と決定されたデータサーバに該当データ単位識別データに対応するデータを移動させるためのデータ移動指示情報を送信する機能をもっている。

【0030】前記クライアント4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…は、データ配置最適化用サーバ3に必要とするデータの配置位置（データサーバ）を問い合わせ、その結果に基づいて実際にデータサーバにデータ要求を行い、データを取得する機能をもっている。なお、クライアント4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…が必要データに関し既にデータ配置を把握している場合にはデータ配置最適化用サーバ3への問合せは不要となる。

【0031】次に、以上のようなデータ配置最適化サーバの概略動作の他、前記記録媒体12に記録されるプログラムに基づいてデータの最適位置決定処理を実現する例について説明する。

【0032】あるデータサーバ2<sub>j</sub>は、クライアント4<sub>i</sub>からのデータ書込み要求のもとに自身の記憶媒体にデータを書込んだ後、宛先アドレス、送信元アドレスの他、データ単位識別データ、クライアント4<sub>i</sub>名を含むデータ格納アドレスなどのデータ位置情報をデータ配置最適化用サーバ3に通知する。

【0033】ここで、データ配置最適化用サーバ3は、データ伝送制御手段21を介して受信すると、データ位置記憶手段22にて所要とするデータ位置情報を取込んでデータベース14に格納する。

【0034】また、クライアント4<sub>i</sub>がデータ配置最適化用サーバ3に要求データのデータ格納位置を問合せ後、或いは問合せすることなく、例えばデータサーバ2<sub>j</sub>にデータ要求のアクセスをすると、当該データサーバ2<sub>j</sub>は、各データ単位識別データ（データ単位）ごとにどのクライアントからどの程度の頻度で単位データにアクセスされているかのデータアクセス情報を保存するとともに、この情報の保存後或いは任意時期もしくは所定の周期ごとに各データ単位識別データに対応するデータアクセス統計情報をデータ配置最適化用サーバ3に通知する。また、データ配置最適化用サーバ3から要求があったとき、当該サーバ3にデータアクセス情報を通知する。

【0035】このデータ配置最適化用サーバ3は、各データサーバから各データ単位識別データに対応するデータアクセス情報を受け取ると、アクセス情報収集手段23では、データベース14のデータ単位識別データおよびクライアントごとの対応エリアに記録する。

【0036】従って、データ配置最適化用サーバ3では、以上のようにしてアクセス効率を考慮したデータ再配置に必要な情報を順次収集し、データベース14に記録していく。

【0037】以上のような状態において、データ配置最適化用サーバ3のデータ最適配置位置決定処理部13は、外部からの指示または所定の周期ごとに自動的にデータアクセス効率を考慮したデータの最適位置決定処理を実行する。

【0038】すなわち、データ最適配置位置決定処理部13は、データの最適位置決定処理に関する動作が開始すると、記録媒体12からプログラムを読み出し、図4に示すように単位データ用カウンタおよびデータサーバ台数用カウンタ（図示せず）にそれぞれ*i* = 1、*j* = 1をセットした後、データベース14から例えばデータ単位識別データに対する現在位置データ（データ格納サーバ）、アクセスのあった各クライアントから*j* = 1に属するデータサーバまでのデータ転送性能、アクセス回数を読み出し（S3：再配置所要情報読出機能）、各クライアントからアクセス頻度を考慮したデータ平均アクセス時間を計算し、データバッファ16に記憶する（S4、S5：データ平均アクセス時間算出機能）。

【0039】次に、1つのデータサーバに対するデータ平均アクセス時間の計算を終了した後、前記データサーバの時間計算終了可否かを判断し（S6）、終了していない場合にはデータサーバ台数カウンタに+1をインクリメントし（S7）、ステップS3に戻って同様の処理を繰り返し実行する（S6、S7、S3～S5：サーバ対応繰返しアクセス時間算出機能）。なお、データサーバに関しては、全台数分でなく、予め定める任意数のデータサーバであってもよい。

【0040】ところで、以上のようにしてサーバ対応のデータ平均アクセス時間の計算が終了した後、各サーバ対応のデータ平均アクセス時間の中から最もアクセス時間の小さいデータサーバをデータ最適位置と決定しデータバッファ16等に保存する（S8：データ最適位置決定機能）。

【0041】しかる後、次の単位データが有るか否かを判断し（S9）、有ると判断されたとき、単位データ用カウンタに+1をインクリメントし（S10）、ステップS2に戻って同様の処理を繰り返し実行する（S9、S10、S2～S8：単位データ対応繰返し最適位置決定機能）。

【0042】そして、全部または任意数の単位データの最適位置が決定したならば、データバッファ16から現在データ位置のデータサーバに対し、最適位置データ（データサーバ）を読み出し、現在データ位置のデータサーバに対して該当単位データを移動させるための指示を送信する（S11：データ移動指示機能）。なお、ステップS11の処理はステップS8の後に実行し、各単位データの最適位置が決定した次第、現在データ位置のデータサーバに移動指示を送信してもよい。

【0043】なお、データ再配置における最適位置決定の具体的処理例について図5を参照して説明する。但し、ここでは現在のデータ位置が既に分かっており、クライアント4<sub>1</sub>とクライアント4<sub>2</sub>、データサーバ2<sub>1</sub>とデータサーバ2<sub>2</sub>との処理性能が等しいものとする。

【0044】＊ 今、単位データの最初のデータ位置：データサーバ2<sub>1</sub>内

＊ 単位データのアクセス頻度

クライアント4<sub>1</sub>から…10回

クライアント4<sub>2</sub>から…1回

＊ ネットワークの転送性能

ネットワーク1<sub>1</sub>：ネットワーク1<sub>2</sub>：ネットワーク1<sub>3</sub>＝1：0.5：1とすると、クライアント4<sub>1</sub>からデータサーバ2<sub>1</sub>へアクセスする場合、ネットワーク1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、1<sub>3</sub>を経由してアクセスする必要があるため、単純にクライアント4<sub>2</sub>からネットワーク1<sub>3</sub>を経由してデータサーバ2<sub>2</sub>へアクセスする場合に比べて、

$$(1/1) + (1/0.5) + (1/1) = 4 \text{ 倍}$$

の転送時間がかかる。この場合、アクセス頻度を考慮したデータ平均アクセス（転送）時間は、

（クライアント4<sub>1</sub>への転送時間×クライアント4<sub>1</sub>からのアクセス回数＋クライアント4<sub>2</sub>への転送時間×クライアント4<sub>2</sub>からのアクセス回数）／単位データへの総アクセス回数＝ $(4 \times 10 + 1 \times 1) / (10 + 1) = 4.1 / 11 \approx 3.7$ となる。

【0045】次に、当該単位データに関して次のデータサーバ2<sub>1</sub>にアクセスする場合を考える。この場合には前述する例とは逆にクライアント4<sub>1</sub>からデータサーバ2<sub>1</sub>にアクセスする場合には4倍の時間がかかるので、データ平均アクセス時間は、

$$(1 \times 10 + 4 \times 1) / (10 + 1) = 1.4 / 11 \approx 1.3$$

となり、明らかにデータサーバ2<sub>1</sub>からデータサーバ2<sub>2</sub>に移動させた方が該当データのアクセス効率が非常によくなる。

【0046】よって、以上のようにしてデータ最適位置の決定後、移動指示を受けた現在データ位置のデータサーバ2<sub>1</sub>は、宛先アドレス、送信元アドレスのもとに該当データをデータ最適位置とされたデータサーバ2<sub>2</sub>に転送した後、確認応答または無確認のもとに所定時間後に該当単位データを消去する。

【0047】一方、該当単位データを受け取ったデータサーバ2<sub>2</sub>側では、記憶媒体に該当単位データを格納した後、宛先アドレス、送信元アドレスの他、データ単位識別データ、データ格納アドレスその他のデータ位置情報をデータ配置最適化用サーバ3に通知する。

【0048】従って、以上のような実施の形態によれば、各データサーバの単位データごとにアクセス状況を見ながら、全部または特定の所要数のデータサーバに対するデータ平均アクセス時間を求め、最もアクセス時間の小さいデータサーバをデータ最適位置と決定するので、データアクセスの効率を大幅に改善することができる。

【0049】なお、上記実施の形態は単位データごとに最適位置を決定するようにしたが、各データサーバの全格納データごとにデータ最適位置を決定し、移動させる処理を行ってもよい。

【0050】また、データ再配置における最適位置決定の処理例として、データ最適配置位置決定処理部13が外部からの指示または所定の周期ごとに自動的に動作を開始すると、単位データ用カウンタおよびデータサーバ台数カウンタにそれぞれ*i*＝1、*j*＝1をセットする前或いはセットした後、各データサーバからデータアクセス統計情報を収集しデータサーバ14に格納終了した後、単位データ用カウンタおよびデータサーバ台数カウンタにそれぞれ*i*＝1、*j*＝1をセットするとか、或いは図4のステップS3の処理に移行してもよい。

【0051】（第2の実施の形態）図6は本発明に係るネットワークシステムの一実施の形態を示す構成図であ



る。なお、同図において図1と同一部分には同一符号を付しその詳しい説明を省略する。

【0052】このネットワークシステムでは、データ伝送路1上に複数のデータサーバ2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、…および複数のクライアント4<sub>1</sub>、…が接続されている点は図1と同様であり、特に異なるところは、データ配置最適化サーバ3に代えて、当該データ配置最適化サーバ3の各機能を分担する専用サーバとなるデータ位置記憶サーバ31、データアクセス情報収集サーバ32およびデータ再配置位置決定サーバ33を設けたことにある。従って、

これらサーバ31、サーバ32およびサーバ33全体でデータ配置最適化サーバ3と同じ処理を行うので、詳しい説明は図1の説明に譲るものとする。

【0053】前記データ位置記憶サーバ31は、各データサーバ2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、…からデータ書き込み処理後に送られてくる宛先アドレス、送信元アドレスの他、データ単位識別データ、データ格納クライアント名を含むデータ格納アドレスなどのデータ位置情報をデータベース（図示せず）に格納し管理するサーバであり、また各クライアント4からデータ位置の問合せがあったとき、当該データが何れのデータサーバに格納されているかのデータ位置情報（データサーバ位置）を返送する機能をもっている。

【0054】前記データアクセス情報収集サーバ32は、各クライアントからの要求に基づいて要求データの転送後、或いは任意時期もしくは所定の周期ごとに、該当データサーバが各データ単位ごとにどのクライアントからどの程度の頻度でアクセスされているかのデータアクセス情報を送信してくるので、それを収集するサーバである。なお、データアクセス情報収集サーバ32自身が任意時期または所定の周期ごとに各データサーバにデータアクセス情報を要求し、収集する形態でもよい。

【0055】また、データアクセス情報収集サーバ32は、予めデータの存在するデータサーバと各クライアント4、…との間のネットワークのデータ転送性能も格納されている。さらに、このサーバ32は、クライアントその他からあるデータに関するアクセス情報に対する問合せがきた時、データ転送性能を含むアクセス情報を返送する機能をもっている。

【0056】前記データ再配置位置決定サーバ33は、外部からの指示或いは所定の周期ごとにデータ位置記憶サーバ31からデータ単位識別データごとのデータ位置情報要求し、またデータアクセス情報収集サーバ32にデータ転送性能を含むデータアクセス情報を要求し、各単位データまたはデータサーバ単位のデータに対する過去のアクセス状況からデータの最適な再配置位置を決定し、現在データ位置のデータサーバに最適配置位置と決定されたデータサーバにデータを移動するよう指示を出すサーバである。なお、データの最適な再配置位置を決定処理等は前述した通りである。

【0057】次に、以上のようなネットワークシステムの動作について説明する。

【0058】（1） クライアント4<sub>1</sub>からデータを要求する際の動作について（図7参照）。

【0059】クライアント4<sub>1</sub>はデータ位置記憶サーバ31に対して所要データのデータ位置の問合せを行うと（S21）、データ位置記憶サーバ31は当該データが何れのデータサーバに格納されているかのデータ位置情報（データサーバ位置）を送信する（S22）。

【0060】ここで、クライアント4は受け取ったデータ位置情報に基づいてデータベース例えば2<sub>1</sub>に対して所要データの要求を出してデータを取り出す（S23）。このデータベース2<sub>1</sub>は例えばデータ転送後またはほとんど同時に各データ単位ごとにどのクライアントからどの程度の頻度でアクセスされているかのデータアクセス情報をデータアクセス情報収集サーバ32に通知する（S24）。

【0061】（2） 新規データ登録する際の動作について（図8参照）。

【0062】クライアント4<sub>1</sub>はデータサーバ例えば2<sub>1</sub>に対して書き込み要求を出し、データを登録する（S31）。ここで、データサーバ2<sub>1</sub>は、書き込み要求のあったデータをデータベースに格納すると、宛先アドレス、送信元アドレスの他、データ単位識別データ、クライアント名を含むデータ格納アドレスなどのデータ位置情報をデータ位置記憶サーバ31に通知する（S32）。このデータ位置記憶サーバ31は、送られてくるデータの中からデータ単位識別データごとにデータ位置情報を取り込んで記憶する。

【0063】（3） データの最適配置位置を決定する際の動作について（図9参照）。

【0064】現在位置情報をデータ位置記憶サーバ31に要求し取得するとともに（S41）、過去の各単位データに対する各クライアントからのアクセス情報の他、データへアクセスした際のデータサーバとクライアントと間のネットワークのデータ転送性能をデータアクセス情報収集サーバ32に要求し取得する（S42）。

【0065】しかる後、データ再配置位置決定サーバ33は、図1ないし図4で説明したと同様の手順に従って、データの最適な配置位置を決定し、例えば現在データ位置のデータサーバ例えば2<sub>1</sub>に対し、例えば現在データ位置のデータを最適配置位置と決定されたデータサーバ2<sub>1</sub>にデータを移動させるよう指示を出す（S43）。

【0066】ここで、データサーバ2<sub>1</sub>は、該当データをデータサーバ2<sub>1</sub>に送信すると（S44）、このデータサーバ2<sub>1</sub>はデータ位置記憶サーバ31に格納されたデータの現在データ位置情報を通知する（S45）。

【0067】従って、以上のような実施の形態によれば、データ位置記憶処理、データアクセス情報収集処理

および最適配置位置の決定処理をそれぞれ独立したサーバで実行するので、各サーバの負担を大幅に軽減でき、第1の実施の形態と同様にデータアクセス効率を大幅に高めることができる。

【0068】（第3の実施の形態）第2の実施の形態では、データ位置記憶処理、データアクセス情報収集処理および最適配置位置の決定処理をそれぞれ独立したサーバ31～33で実行するようにしたが、例えば図10に示すように、データアクセス情報収集処理および最適配置位置の決定処理を1つのサーバ、つまりデータ再配置位置決定サーバ33aで行うようにしてもよい。

【0069】このデータ再配置位置決定サーバ33aによるデータアクセス情報収集処理および最適配置位置の決定処理は、第1および第2の実施の形態において説明しているので、それらの説明に譲り、ここではその説明を省略する。

【0070】なお、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、クライアントからのアクセス状況に基づいてデータの最適位置を決定するので、データアクセス効率を上げうるデータサーバを確実に決定でき、この決定後にデータの移動指示を行うことにより、クライアントからのデータアクセス効率を大幅に向上できるデータ配置最適化サーバを提供できる。

【0072】また、本発明は、各サーバが機能分担しながら、クライアントからのアクセス状況に基づいてデータの最適位置を決定し、データの移動指示を出すので、互いに負担軽減を図りつつ、クライアントからのデータアクセス効率を大幅に向上できるネットワークシステムを提供できる。

【0073】さらに、本発明は、最適なデータ配置位置のデータサーバを決定し、データのアクセス効率を上げ得るようなプログラムを記録した記録媒体を提供できる。

【図面の簡単な説明】

\*

＊【図1】 本発明に係るデータ配置最適化サーバを備えたネットワークシステムの一実施の形態を示す構成図。

【図2】 図1に示すデータ配置最適化サーバの一実施の形態を示す構成図。

【図3】 図2に示すデータベースのデータ配列の一例を示す図。

【図4】 図2に示す最適配置位置決定手段およびデータ移動指示手段の動作を説明するフローチャート。

【図5】 データの転送性能を説明するクライアントとデータサーバとの関係を示す図。

【図6】 本発明に係るネットワークシステムの他の実施形態を示す構成図。

【図7】 図6に示すシステムにおいてクライアントからデータサーバにデータを要求した時の動作を説明する図。

【図8】 図6に示すシステムにおいて新規データ登録時の動作を説明する図。

【図9】 図6に示すシステムにおいてデータの最適配置位置を決定する時の動作を説明する図。

【図10】 本発明に係るネットワークシステムのさらに他の実施形態を示す構成図。

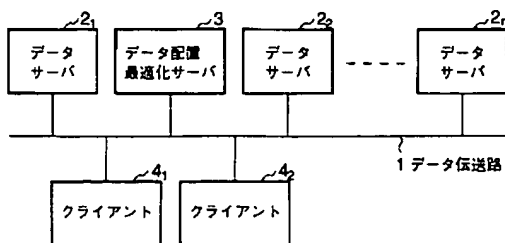
【図11】 従来のネットワークを説明する構成図。

【図12】 従来の他のネットワークを説明する構成図。

【符号の説明】

- 1…データ伝送路
- 2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, …データサーバ
- 3…データ配置最適化サーバ
- 4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, …クライアント
- 12…記録媒体
- 22…データ記憶手段
- 23…アクセス情報収集記録手段
- 24…最適配置位置決定手段
- 25…データ移動指示手段
- 31…データ位置記憶サーバ
- 32…データアクセス情報収集サーバ
- 33, 33a…データ再配置位置決定サーバ

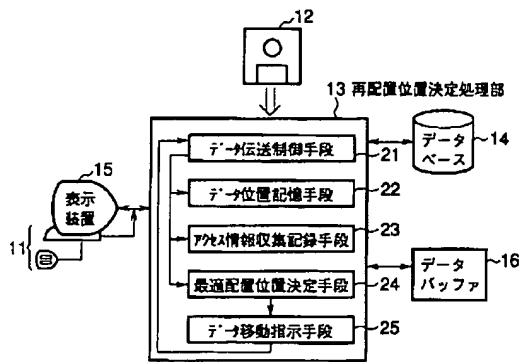
【図1】



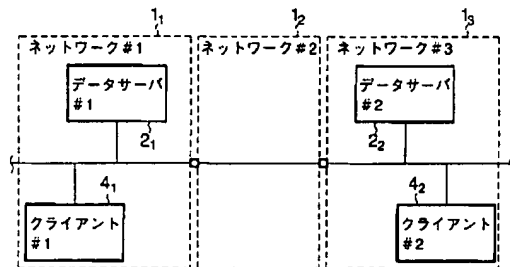
【図3】

データ単位 識別データ	データ 位置情報	転送性能	アクセス 統計情報
1	XXXX	XXXXXX	XXXXXX
		XXXXXX	XXXXXX
		XXXXXX	XXXXXX
		XXXXXX	XXXXXX

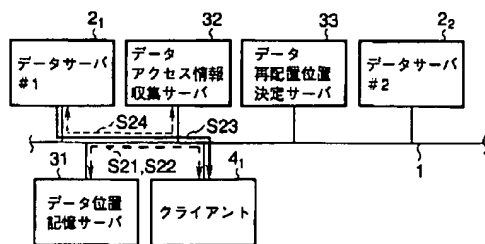
【図2】



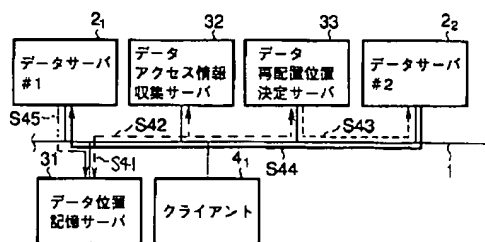
【図3】



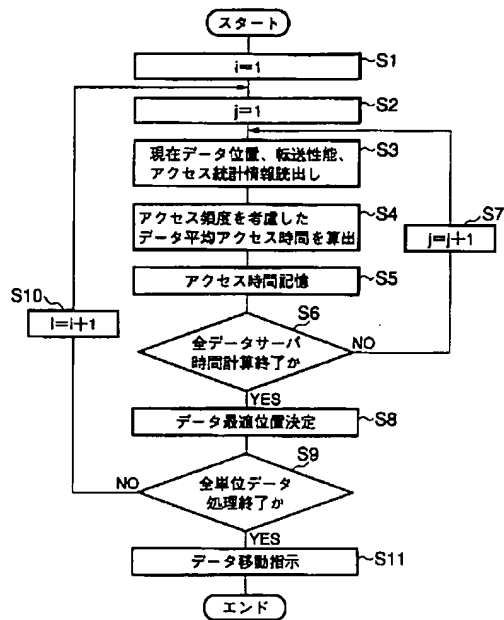
【図7】



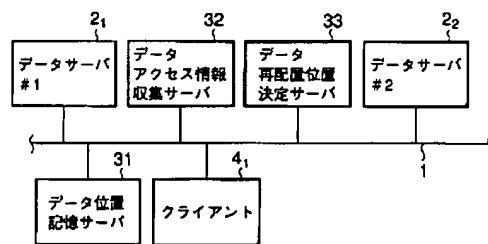
【図9】



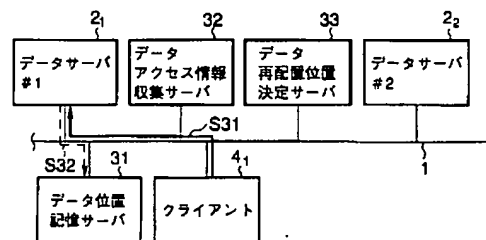
【図4】



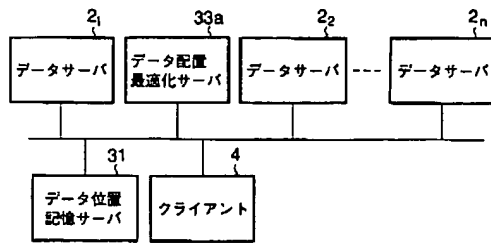
【図6】



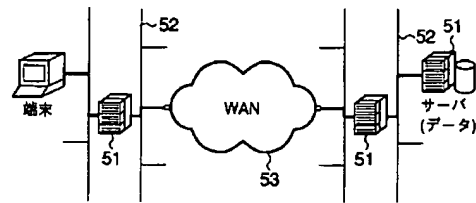
【図8】



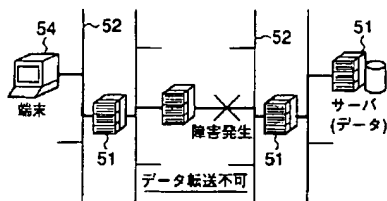
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H04L 12/28

識別記号

F I  
H04L 11/00

テーマコード (参考)

310D

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**